

課題番号 : F-15-NU-0021
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 人工衛星搭載磁性材料の形状磁気異方性トルクの計測
 Program Title(English) : Shape magnetic anisotropy torque of on-board magnetic substances in a LEO satellite.
 利用者名(日本語) : 稲守孝哉
 Username(English) : T. Inamori
 所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
 Affiliation(English) : The University of Tokyo

1. 概要(Summary)

軌道上の地球磁場の影響により人工衛星搭載の磁性品に働くトルクの大きさを見積もるため、形状磁気異方性により線部材に働くトルクの計測を磁気特性評価システムを用いて行った。最後に試験結果について FEM を用いたシミュレーション結果と比較した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

磁気特性評価システム

【実験方法】

磁気特性評価システムを用いてパーマロイ線部材(長さ 1mm φ 0.09mm)に外部磁場(42Oe – 500 Oe)を印加した。外部磁場方向を線部材に対して 360° 回転させ、磁場強度、磁場方向を変えて磁性体に働くトルクの大きさを計測した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に試験結果を示す。以下得られた結果を簡単にまとめる。

- ①磁場の増加に伴いトルク曲線が sin カーブ→非 sin カーブ→sin カーブ(磁気飽和時)と変化する。
- ②トルク曲線は 180 deg 周期で変化する。
- ③外部磁場が大きくなると、働くトルク強度が増加する。

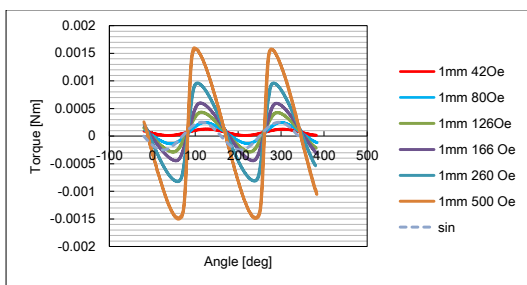


Fig.1 Magnetic substance torque in an outer magnetic field.

FEM を用いたシミュレーション (JMAG)でも定性的には

同様の結果が見られた。(磁場の増加に伴いトルク曲線が sin カーブ→非 sin カーブ→sin カーブと変化する事、トルク曲線は 180 deg 周期で変化する事、外部磁場が大きくなるに従い働くトルクが増加する事を確認した)。ただし、今回の計測では、B-H カーブが既知でない線材で試験を実施したため、定量的に正しいかどうかについては検討できていない。Fig.2 に実験とシミュレーション結果の比較の一例を示す。トルク強度について実験とシミュレーションによる結果がオーダとして一致する事は確認した。

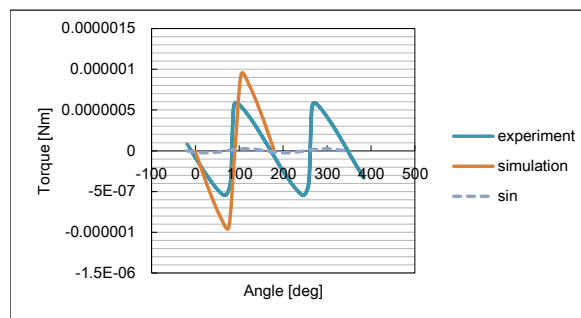


Fig.2 Comparison of the experiment and FEM simulation result

4. その他・特記事項(Others)

加藤 剛志 先生(名古屋大学大学院工学研究科)、岩田 聡 先生(名古屋大学 未来材料・システム研究所、以下の所属同様)、大島 大輝 先生、熊澤 正幸 様に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

稲守孝哉, 濱口竜平, 酒匂信匡, Saisutjarit Phongsatorn, 船瀬龍, 中須賀真一, 小型衛星における磁性体の形状磁気異方性による姿勢外乱トルクについて, 第 59 回宇宙科学連合講演会, 3J12, 鹿児島, 2015.

6. 関連特許(Patent)

なし。